

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**



«ГИДРАВЛИКА ВА ГИДРОИНФОРМАТИКА» КАФЕДРАСИ

«ГИДРАВЛИКА ВА ГИДРАВЛИК МАШИНАЛАР»
фанидан **«НАСОСЛАРНИНГ ИШЧИ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИНИ
ҚУРИШ»** мавзуга доир лаборатория ишларини бажариш бўйича

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент - 2019

Ушбу услубий қўлланма институт Илмий методик кенгашининг “03” июль 2019 йилда бўлиб ўтган 5-сонли мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Услубий қўлланма «Гидравлика ва гидравлик машиналар» фани дастури асосида ёзилган бўлиб, кўрсатма “Қишлоқ хўжалигини механизациялаш” ва “Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш” таълим йўналишларида тахсил олаётган бакалаврлар босқичи талабалари учун мўлжалланган.

Тузувчилар:

А.Арифжанов	т.ф.д., профессор
Қ.Рахимов,	(PhD) доцент
А.Ходжиев,	катта ўқитувчи
Д.Аллаёров,	стажер ўқитувчи
С.Жонқобилов	стажер ўқитувчи

Такризчилар:

Ў.Хусанхўжаев, ТАҚИ “Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар” кафедраси доценти, т.ф.н.

Б.Обидов, ТИҚХММИ “Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш” кафедраси доценти, т.ф.н.

КИРИШ

«Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»да ва «Таълим тўғрисида» ги қонунда белгиланган вазифаларни амалга ошириш, юқори малакали, рақобатбардош кадрларни тайёрлашни тақозо этади.

Ҳозирги пайтда халқ хўжалигида ҳар хил сув узатувчи мосламалар (насослар) асосида ишлайдиган машиналар қўлланилади. Фойдаланилаётган гидравлик машиналар ва насосларни ишлаш принциплари ҳақида талабалар етарли маълумотга эга бўлишлари учун лаборатория шароитида насосларни асосий катталикларини ўлчайдиган ва гидравлика қонунлари асосида ишлайдиган қурилмаларнинг ишлаш жараёнлари ҳақида тасаввурга эга бўлишлари лозим.

Гидравлик машиналар суюқликларга энергия берувчи ёки унинг энергиясидан фойдаланувчи машиналар турига киради, шулардан бири насос одатда, сув, нефть, бензин, керосин, турли мойлар ва бошқа суюқликларни чуқурликдан тортиш, юқорига кўтариш, бир ердан иккинчи ерга узатиш, улар ёрдамида бошқа жисмларни кўчириш, ташиш учун ишлатилади. Бунда суюқликлар насос орқали ўтганида уларнинг энергияси ортади. Бу энергия ёрдамида маълум ишларни бажариш мумкин бўлади.

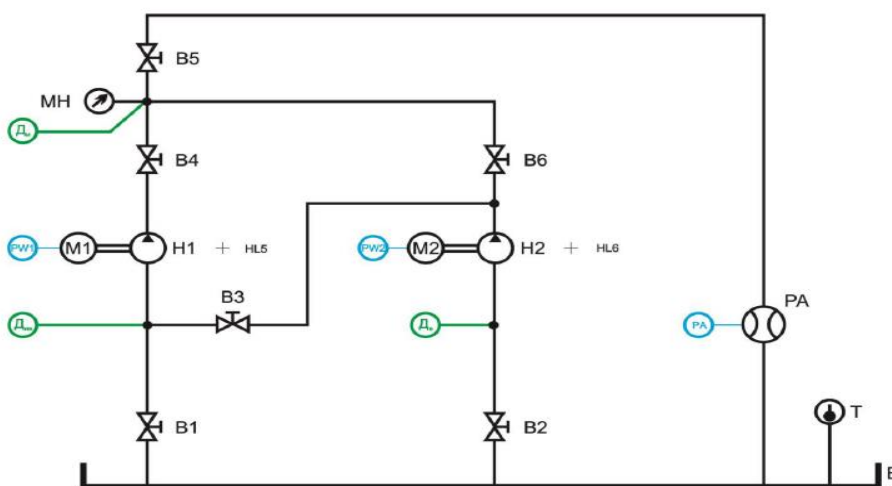
Насос деб механик энергияни суюқлик энергиясига айлантириб берувчи қурилмага айтилади. Насос уни ҳаракатга келтирувчи электр двигатели билан биргаликда насос агрегати дейилади.

Ушбу лаборатория ишининг мақсади - талабаларнинг назарий билимларини мустаҳкамлаш гидравлик ҳисобларни бажаришда тажриба йўли билан ҳар хил гидравлик машиналарни (насослар) синашда кўникма ҳосил қилиш, насослар ишини, алоҳида ва насослар (2 та насос) бирга ишлаган ҳолатларида уларнинг напор характеристикаларини қуриш методикасини ўргатишдир.

УМУМИЙ ҚИСМ

Лаборатория иши учта босқичда ўтказилади. Биринчи босқичда – битта насос ишлаган ҳолат учун $H = f(Q)$, $N = f(Q)$ ва $\eta = f(Q)$ ларнинг ўзаро бағланишли графиги курилади. Иккинчи босқичда – кетма-кет уланган насосларнинг $H = f(Q)$, $N = f(Q)$ ва $\eta = f(Q)$ ларнинг ўзаро бағланишли графиги курилади. Учинчи босқичда- параллел уланган насослар $H = f(Q)$, $N = f(Q)$ ва $\eta = f(Q)$ ларнинг ўзаро бағланишли графиги курилади.

Ушбу лаборатория ишини ўтказишда тадқиқот объекти сифатида Беларусия Республикасида ишлаб чиқарилган ИТМ-11.60 маркали насосларнинг ишчи характеристикаларини куришга мўлжалланган лаборатория ускунаси олинган (тажрибани ўтказиш вақтида 1-ва 2- насос агрегатларига М1 ва М2 деб ном берилади).



1-расм. Лаборатория ускунасининг схематик чизмаси

Тажрибалар 10-12 талабадан кўп бўлмаган гуруҳлар билан ўтказилади. Тажриба ишини бажаришдан аввал, талабалар фаннинг мазкур ишга доир мавзуини ўзлаштирадилар ва ишни бажариш тартиби билан танишадилар. Тажриба ўтказишга рухсат беришдан олдин, талабалардан ҳар бир иш учун берилган синов саволларига жавоб олинади. Тажриба натижалари услубий кўрсатмада келтирилган жадвалларга туширилади, улар асосида графиклар курилади ва натижалар таҳлил қилиниб, хулосалар ёзилади.

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Насоснинг ишчи характеристикасини куриш

Синов саволлари

- 1) Гидромашиналар тавсифини беринг?
- 2) Насос деб нимага айтилади?
- 3) Насосларнинг ишлаш жараёнини тушунтириб беринг?
- 4) Насослар асосан қандай техник параметрлар асосида танланади?
- 5) Насосларнинг таснифи?

1. 1. Ишнинг мақсади

Қурилмани ўрганиш, марказдан қочма насосларнинг ишчи характеристикаларини ва асосий параметрларини аниқлашдан иборат.

1.2. Тажрибани ўтказиш тартиби

Тадқиқот объекти М1 насос (зарурут бўлганда М2 насос ҳам қўлланиши мумкин) қурилмаси ҳисобланади.

Ишни бажариш тартиби:

- I. Қурилма ишчи ҳолатга келтирилади;
- II. Қурилма электр таминотига уланади;
- III. М1 электродвигателлар ёқилади;
- IV. В5 задвижканинг ҳар-хил ёпилишига қараб (задвижканинг енг камида 7 хил очилиш ҳолати бўйича) қуйидагилар ёзиб борилиши талаб этилади *.

1.2.1. Ўлчов ишлари қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. М1 электродвигателнинг кириш қисмидаги қуввати N_1 (PW1-рақамли индикатор кўрсаткичидан) олинади;
2. Насоснинг сўриш қувуридаги босими P_{61} ($D_{ив}$ -рақамли индикатордан) олинади;
3. Насоснинг напор қувуридаги босими P_n ($D_{и}$ - рақамли индикатордан) олинади;
4. Сув сарфи Q (РА рақамли индикатордан) олинади.

Ўлчанган қийматлар 1.1-жадвалга киритилади.

* тажриба ўтказиб бўлингандан сўнг:

- В5 ва В1 задвишкалар тўлиқ очиқ ҳолда қолдирилади;
- М1 электродвигател ўчирилади (Стоп);
- Қурилма электр таъминотидан узилади.

1.3. Тажриба натижаларининг таҳлили.

Насоснинг (кириш қисмидаги) қуввати

$$N_{н1} = \eta_{Э} \cdot N_1, \text{ вт}$$

бу ерда: $\eta_{Э}$ – электродвигателнинг ФИК ($\eta_{Э}=0,82$).

* эслатма В5 затвишка тўлиқ ёпиқ ҳолати бир минутдан узоқ давом этишига йўл қўйилмасин.

Насоснинг сўриш ва напор қувуридаги тезликлар v_c ва v_n қуйидаги ифода орқали топилади:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}, \text{ м/с}$$

бу ерда: d -қувурнинг диаметри ($d_в=50\text{мм}$, $d_н=40\text{мм}$).

Насоснинг тўла напори қуйидагича аниқланади:

$$H = (z_H - z_B) + \left(\frac{P_H}{\gamma} + \frac{P_{B1}}{\gamma} \right) + \left(\frac{v_H^2}{2g} - \frac{v_{B1}^2}{2g} \right) \cdot \text{м}$$

бу ерда: z_H, z_B -геометрик напор, (м)

Ҳисоблаш вақтида таққослаш текислигини сўриш қувурининг оғирлик марказидан ўтказиш талаб этилади. $z_H = 0,47\text{м}$, $z_B = 0$

Насоснинг тўла пьезометрик напори аниқланганда кириш ва чиқиш қисимларида $\frac{P_H}{\gamma}$ ва $\frac{P_{B1}}{\gamma}$ ларнинг йиғиндиси олинади. P_{B1} - вакуумметрик босим, P_H - монометрик босим. Йиғиндини ҳисоблашда $\frac{P_{B1}}{\gamma}$ қиймати (+) ишора билан олинади (индикаторда унинг қиймати (-) манфий ишора билан кўрсатилсаҳам).

Насоснинг фойдали қуввати:

$$N_\phi = \gamma \cdot Q \cdot H, \text{ вт}$$

Насоснинг фойдали иш коэффиценти (ФИК):

$$\eta_H = \frac{N_\phi}{N_{H1}}$$

Насоснинг сўриш баландлиги:

$$H_v = \frac{P_{B1}}{\gamma}$$

Барча ҳисоблар амалга оширилиб жадвал тўлдирилгандан сўнг, қуйидаги графикларни қуриш талаб қилинади.

$$H = f(Q), N_{H1} = f(Q), \eta_H = f(Q)$$

*Бунда оқим турбулент деб қаралади ва Корриолис коэффиценти 1 га тенг деб қараш мумкин.

2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Насослар кетма-кет уланганда насос қурилмасининг характеристикасини қуриш

Синов саволлари

- 1) Қандай ҳолатларда насослар кетма-кет уланади?
- 2) Насослар кетма-кет уланганда умумий напор характеристикаси қандай ўзгаради?
- 3) Насослар кетма-кет уланганда умумий сарф характеристикаси ва фойдали иш коэффиценти қандай ўзгаради?

2.1. Ишнинг мақсади

Насослар кетма-кет уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини қуриш методикасини ўрганиш. Насослар кетма-кет уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини тажрибада аниқлашдан иборат.

2.2. Тажрибани ўтказиш тартиби

Тадқиқот объекти кетма-кет уланган Н1 ва Н2 насослардан иборат насос қурилмаси ҳисобланади.

Қурилмани ишга туширишдан олдин В1 вентиль ва В6 задвешкани ёпиб қўйиши, В2 вентль ва В3, В4, В5 задвижклар эса очиқ ҳолга келтирилиши керак.

Ишни бажариш тартиби:

- I. Қурилма электр таминотига уланади;
- II. М2 ва М1 электродвигателлар ёқилади;
- III. В5 задвижканинг ҳар-хил ёпилишига қараб (задвижканинг энг камида 7 хил очилиш ҳолати бўйича) қуйидагилар ёзиб борилиши талаб этилади:

2.2.1. Ўлчов ишлари қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. М1 ва М2 электродвигателларнинг кириш қисмларидаги қувватлари $N1$ ва $N2$ ($PW1$ ва $PW2$ - рақамли индикаторлардан) олинади;
2. Н1 насоснинг напор қувурдаги босим P_n (D_n рақамли индикатордан) олинади;
3. Н1 насоснинг кириш қисмидаги босим $P_{в1}$ ($D_{ив}$ рақамли индикатордан) олинади;
4. Н1 насоснинг чиқишидаги босим $P_{в2}$ ($D_{в}$ рақамли индикатордан) олинади;
5. Тизимдаги сув сарфи (PA рақамли индикатордан) олинади.

Ўлчаш натижасини қуйидаги 2.1-жадвалга киритилади.

* тажриба ўтказиб бўлингандан сўнг:

- В5 ва В1 задвижклар тўлиқ очиқ ҳолда қолдирилади;

- М1 ва М2 электродвигател ўчирилади (Стоп);

- Қурилма электр таъминотидан узилади.

* эслатма В5 задвишка тўлиқ ёпиқ ҳолати бир минутдан узоқ давом этишига йўл қўйилмасин.

2.3. Тажриба натижаларининг таҳлили.

Насосларнинг умумий қуввати:

$$N_{н.с.} = \eta_{\ominus} (N_1 + N_2) , \text{ вт}$$

бу ерда: η_{\ominus} – электродвигателнинг ФИК, иккала электродвигателлар ҳам бир хил ФИК га ега деб ҳисоблаймиз ($\eta_{\ominus}=0,82$).

Насоснинг сўриш ва напор қувуридаги оқимнинг ўртача тезликлари (v_c, v_n) қуйидаги ифода орқали топилади:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} , \text{ м/с}$$

бу ерда: d -қувурнинг диаметри ($d_g=50\text{мм}$, $d_n=40\text{мм}$).

Қурилманинг тўла напори қуйидагича аниқланади:

$$H_c = (z_H - z_{B2}) + \left(\frac{P_H}{\gamma} + \frac{P_{B2}}{\gamma} \right) + \left(\frac{v_H^2}{2g} - \frac{v_{B2}^2}{2g} \right) , \text{ м}$$

бу ерда: z_H, z_{B2} -геометрик напор, (м)

Ҳисоблаш вақтида таққослаш текислигини сўриш қувурининг оғирлик марказидан ўтказиш талаб этилади. $z_H = 0,47\text{м}$, $z_{B2} = 0$

Пьезометрик напор $\frac{P_{B2}}{\gamma}$ нинг қийматини ҳисоблашда P_{B2} вакуметрик босимнинг қиймати (+) ишора билан олинади (индикаторда унинг қиймати (-) манфий ишора билан кўрсатилса ҳам).

Насосларнинг умумий фойдали қуввати:

$$N_{\phi} = \gamma \cdot Q \cdot H_c , \text{ вт}$$

Насосларнинг фойдали иш коэффиценти (ФИК):

$$\eta_y = \frac{N_{\phi}}{N_{н.с.}}$$

Барча ҳисоблар амалга оширилиб жадвал тўлдирилгандан сўнг, қуйидаги графикларни қуриш талаб қилинади.

$$H_c = f(Q) , N_{н.с.} = f(Q) , \eta_y = f(Q)$$

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Насослар параллел уланганда насос қурилмасининг характеристикасини куриш

Синов саволлари

- 1) Қандай ҳолатларда насослар параллел уланади?
- 2) Насослар параллел уланганда умумий сарф характеристикаси қандай ўзгаради?
- 3) Насослар параллел уланганда умумий напор характеристикаси ва фойдали иш коэффиценти қандай ўзгаради?

3.1. Ишнинг мақсади

Насослар параллел уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини куриш методикасини ўрганиш. Насослар параллел уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини тажрибада аниқлашдан иборат.

3.2. Тажрибани ўтказиш тартиби

Тадқиқот объекти параллел уланган Н1 ва Н2 насослардан иборат насос қурилмаси ҳисобланади.

Қурилмани ишга туширишдан олдин В3 задвешкани ёпиб қўйиши, В1, В2 вентль ва В4, В5 ва В6 задвижкалар эса очик ҳолга келтирилиши керак.

Ишни бажариш тартиби:

- I. Қурилма электр таминотига уланади;
- II. М2 ва М1 электродвигателлар ёқилади;
- III. В5 задвижканинг ҳар-хил ёпилишига қараб (задвижканинг энг камида 7 хил очилиш ҳолати бўйича) қуйидагилар ёзиб борилиши талаб этилади.

3.2.1. Ўлчов ишлари қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. М1 ва М2 электродвигателларнинг кириш қисмларидаги қувватлари N_1 ва N_2 (P_{W1} ва P_{W2} - рақамли индикаторлардан) олинади;
2. Н1 насоснинг напор қувурдаги босим P_n (D_n рақамли индикатордан) олинади;
3. Н1 насоснинг кириш қисмидаги босим P_{v1} ($D_{ив}$ рақамли индикатордан) олинади;
4. Н1 насоснинг чиқишидаги босим P_{v2} (D_v рақамли индикатордан) олинади;
5. Тизимдаги сув сарфи (P_A рақамли индикатордан) олинади.

Ўлчаш натижасини қуйидаги 3.1-жадвалга киритилади.

** тажриба ўтказиб бўлингандан сўнг:*

- В5 ва В1 задвишкалар тўлиқ очик ҳолда қолдирилади;
- М1 ва М2 электродвигател ўчирилади (Стоп);
- Қурилма электр таминотидан узилади.

** эслатма В5 затвишка тўлиқ ёпиқ ҳолати бир минутдан узоқ давом этишига йўл қўйилмасин.*

3.3. Тажриба натижаларининг таҳлили.

Насосларнинг умумий қуввати:

$$N_{н.с.} = \eta_{\Delta} (N_1 + N_2) , \text{ вт}$$

бу ерда: η_{Δ} – электродвигателнинг ФИК, иккала электродвигателлар ҳам бир хил ФИК га ега деб ҳисоблаймиз ($\eta_{\Delta}=0,82$).

Насоснинг сўриш ва напор қувуридаги оқимнинг ўртача тезликлари (v_c, v_n) қуйидаги ифода орқали топилади:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} , \text{ м/с}$$

бу ерда: d -қувурнинг диаметри ($d_6=50\text{мм}$, $d_n=40\text{мм}$).

Қурилманинг тўла напори қуйидагича аниқланади:

$$H_c = (z_H - z_{B2}) + \left(\frac{P_H}{\gamma} + \frac{P_{B2}}{\gamma} \right) + \left(\frac{v_H^2}{2g} - \frac{v_{B2}^2}{2g} \right) , \text{ м}$$

бу ерда: z_H, z_{B2} -геометрик напор, (м)

Ҳисоблаш вақтида таққослаш текислигини сўриш қувурининг оғирлик марказидан ўтказиш талаб этилади. $z_H = 0,47\text{м}$, $z_{B2} = 0$

Пьезометрик напор $\frac{P_{B2}}{\gamma}$ нинг қийматини ҳисоблашда P_{B2} вакуметрик босимнинг қиймати (+) ишора билан олинади (индикаторда унинг қиймати (-) манфий ишора билан кўрсатилсаҳам).

Насосларнинг умумий фойдали қуввати:

$$N_{\phi} = \gamma \cdot Q \cdot H_c , \text{ вт}$$

Насосларнинг фойдали иш коэффиценти (ФИК):

$$\eta_y = \frac{N_{\phi}}{N_{н.с.}}$$

Барча ҳисоблар амалга оширилиб жадвал тўлдирилгандан сўнг, қуйидаги графикларни қуриш талаб қилинади.

$$H_c = f(Q) , N_{н.с.} = f(Q) , \eta_y = f(Q)$$

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. К.Ш.Латипов, «Гидравлика, гидромашиналар, гидроюритмалар», - Тошкент, «Ўқитувчи», 1992 й.
2. А.Арифжанов Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика и гидравлические машины» Тошкент, 2007 г.
3. Латипов К.Ш., Арифжанов А.М. Гидравлика ва гидравлик машиналар.Тошкент, 2005.-320с.
4. www.ntpcentr.com

МУНДАРИЖА

	КИРИШ.....	3
	УМУМИЙ ҚИСМ.....	4
1	1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ	
	Насоснинг ишчи характеристикалари аниқлаш	5
2	2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ	
	Насослар кетма-кет уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини аниқлаш.....	8
3	3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ	
	Насослар параллел уланганда насос қурилмасининг характеристикаларини аниқлаш.....	11
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	14

А р и ф ж а н о в А й б е к М у х а м е д ж а н о в и ч
Р а х и м о в Қ у д р а т Т о ш б о т и р о в и ч
Х о д ж и е а А л и ш е р Қ ў л д а ш е в и ч
А л л а ё р о в Д а в р о н ж о н Ш а м с и д д и н ў г л и
Ж о н қ о б и л о в С о б и р У л у ф м у р о д о в и ч

«ГИДРАВЛИКА ВА ГИДРАВЛИК МАШИНАЛАР»
фанидан «НАСОСЛАРНИНГ ИШЧИ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИНИ
ҚУРИШ» мавзуга доир лаборатория ишларини бажариш бўйича
(Услубий қўлланма)

Мухаррир:

М. Мустафоева

Босишга рухсат этилди: _____

Қоғоз ўлчами 60×84 1/16 Ҳажми 1 б.т.

Адади: 10 нусха Буюртма № ____

ТИҚХММИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент, 100000. Қори-Ниёзий кўчаси, 39-уй.